UEBER

TRAUMATISCHE RUPTUR DES HERZENS UND DER GROSSEN GEFAESSE.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER

DOCTORWUERDE

IN DER

MEDICIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHILFE

DER

HOHEN MEDICINISCHEN FACULTAET

DER

UNIVERSITAET FREIBURG I. B.

VORGELEGT AM 8. JULI 1887

VON

WILHELM MÜLLER

APPROB. ARZT AUS VLOTHO A. D. WESER.

MINDEN I. W.

GEDRUCKT BEI J. C. C. BRUNS

1887.

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät.

Referent:

Dr. Rud. Maier.

Dr. Robert Wiedersherm,
z. Z. Decan.

Seinem lieben Vater,

dem Amtmann Müller in Vlotho,

in kindlicher Dankbarkeit

gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550826_0082

Die Verletzungen des menschlichen Körpers, entstanden durch stumpf einwirkende Gewalten (Misshandlungen, Stoss, Schlag oder Fusstritte, Hufschlag von einem Pferde, Ueberfahren werden, Quetschung zwischen die Puffer der Eisenbahnwagen, zwischen einen Wagen und eine Mauer, Verschüttetwerden durch Erde, einstürzende Mauern, Sturz oder Fall, selbst aus geringerer Höhe, etc.) gehören in medicinischer Hinsicht zu den interessantesten aller Körperverletzungen. Derartig Verletzte sterben oft unmittelbar nach Einwirkung der Gewalt; es ist nicht selten äusserlich an ihrem Körper keine Verletzung, bisweilen nicht einmal eine Hautabschürfung nachzuweisen; und doch, wie bedeutend ist meist der innere Befund. Gerade diese Arten der Verletzung erzeugen so sehr oft Rupturen innerer Organe, deren Läsion entweder an sich tödtlich ist, oder doch nach kürzerer oder längerer Zeit gewöhnlich zum Tode führt. Unter den betroffenen Organen nehmen diejenigen mit compacter, fester Masse in Betreff der Häufigkeit der Zerreissung die erste Stelle ein; es sind dieses die Leber, die Milz und auch die Lungen. Die menschlichen Hohlorgane (Herz, Blutgefässe, Magen und Harnsblase) werden seltener davon betroffen; jedoch sind Rupturen des Herzens und der grossen Blutgefässe schon verschiedentlich beobachtet, während Zerreissung des Magens und der Harnblase zu den grössten Seltenheiten gehören.

Dass in Fällen dieser Art, wenn der Tod der Gewalteinwirkung unmittelbar folgt, so häufig jedes Zeichen einer äusseren Verletzung fehlt, erklärt sich leicht dadurch, dass bei dem sofort eintretenden Tode die von der einwirkenden Gewalt betroffenen Körpertheile nicht mehr Zeit genug besitzen, um die bei weiterem Leben auf Traumen solcher Art stets folgenden Reactionserscheinungen hervorzubringen, weil eben die Reactionsfähigkeit der Gewebe auf äussere Reize zugleich mit dem Tode erlischt.

Bei der, besonders in gerichtlich-medicinischer Hinsicht, grossen Wichtigkeit, welche den Verletzungen der genannten Art zukommt, dürfte es vielleicht etwas zur Kenntniss derselben beitragen, wenn ich, anknüpfend an einen auf dem hiesigen pathologisch-anatomischen Institut beobachteten Fall von traumatischer Herzruptur, alle, in der mir zugänglich gewesenen Literatur verzeichneten, Fälle von traumatischer Ruptur des Herzens und der grossen Gefässe sammle. Dieselben sind in einer weiter unten folgenden Statistik, nach den einzelnen Herz- und Gefässbezirken geordnet, zusammengestellt; zugleich auch sind dort erwähnt: die Art der einwirkenden Gewalt; etwaige Erscheinungen, welche bei noch fortdauerndem Leben nach Einwirkung des Traumas beobachtet wurden; der Zeitpunkt des Todes und sämmtliche weiteren Verletzungen des Körpers, soweit sie eben in der Literatur angegeben waren. Betreffs der unten zusammengestellten Fälle von traumatischer Herz- und Gefässruptur, erlaube ich mir darauf aufmerksam zu machen, dass von denselben keiner in den bis jetzt über dieses Thema erschienenen Arbeiten von

1. Dr. *Georg Fischer:* Die Wunden des Herzens und des Herzbeutels, in Langenbeck's Archiv für klinische Chirurgie, Band IX, Berlin 1868, p. 571 ff. und

2. Dr. *Schuster:* Ueber die Verletzungen der Brust durch stumpf wirkende Gewalt, in der Zeitschrift für Heilkunde; Band I. Prag 1880, p. 417 ff.

enthalten ist; dagegen habe ich unter dieselben drei Fälle aufgenommen (Fall 17, 40, 44) bei welchen nach einem Schusse eine Zerreissung des Herzens oder eines Blutgefässes eintrat; bei welchen jedoch ein Geschoss den Körper überhaupt nicht getroffen hatte, (Fälle 17 und 44) oder wenigstens sich ausserhalb des vollständig unversehrten Pericards befand (Fall 44). Ausserdem sind auch in Folge starker körperlicher Anstrengung entstandene Rupturen jeweils am Ende des betreffenden Abschnitts aufgeführt worden (Fälle 18, 23, 24 und 37).

Der am 25. Juni 1886 im hiesigen pathologischen Institut zur Sektion gekommene Fall von traumatischer Herzruptur betraf einen etwa 55 Jahre alten Fuhrmann, über dessen früheres Leben weitere Nachrichten nicht zu erheben waren. Derselbe begleitete am 23. Juni, Nachmittags $^1/_2 5$ Uhr, einen mit vollen Weinfässern beladenen Wagen und hielt sich, da der vorher reichlich genossene Alkohol seine Wirkung zu äussern begann, am Sattelknopfe seines Handpferdes fest, um seinem Gange die nöthige Festigkeit zu geben. Um einen bekannten Kutscher, welcher ihm mit einem angefüllten Abfuhrwagen entgegenkam, begrüssen zu können, liess er den Sattelknopf fahren und verlor damit seinen Halt. Er taumelte nun gegen seinen eigenen, noch im Fahren begriffenen Wagen, wurde aber von demselben zurückgeworfen und fiel so unglücklich zur Erde, dass das linke Hinterrad des anderen Wagens über seinen Körper hinweg ging. In welcher Art dieses geschah, liess sich nicht weiter eruiren. Der Verunglückte machte einige strampelnde Bewegungen mit den Beinen, und blieb dann regungs-

los liegen; ein sofort hinzugerufener Arzt konnte nur den Tod konstatiren. *Friedberg* hält in seinen gerichts-ärztlichen Gutachten (I. Reihe, Braunschweig 1875, p. 144) das Emporstrecken der Arme im Moment der Herzberstung für besonders beachtenswerth. Eine derartige Bewegung der Arme ist in diesem Falle nicht beobachtet; es ist auch nicht gelungen, unter den in der Literatur verzeichneten Fällen von Herzrupturen eine derartige Bemerkung zu finden.

Aus dem Sectionsprotokoll (Herr Professor Dr. *Kirn* und Herr Dr. *von Kahlden*) sei nur das Wichtigste hervorgehoben.

An der Stirn befindet sich eine Durchtrennung der Weichtheile, welche 3 cm lang ist und fast 1 cm klafft. Die Ränder dieser Durchtrennung sind glatt, nicht gezackt, in der Umgebung derselben ist die Haut nicht geröthet. Der Grund ist mit schmutzig braunem, geronnenem Blute bedeckt. Beim Einschneiden zeigt sich das Gewebe dicht in der Nähe der Wundränder blutig durchtränkt. Die Durchtrennung der Haut reicht bis auf die Beinhaut des Knochens, welch' letztere unverletzt ist.

Auf dem Nasenrücken dicht unterhalb der Stirn befindet sich eine Durchtrennung der Haut, welche senkrecht von oben nach unten verlaufend eine Länge von $1^1/_2$ cm hat. Die Ränder dieser Verletzung sind gezackt und klaffen auseinander; der Grund dieser Wunde ist mit braun-rothen Blutgerinnseln bedeckt. Eingeschnitten zeigt sich die Umgebung der Wundränder röthlich verfärbt. Die im Grunde der Verletzung blossliegende Beinhaut des Knochens ist unverletzt.

In der Gegend des unteren rechten Augenhöhlenrandes bis zum Jochbein hin ist die Haut dunkelroth verfärbt. Bei Einschnitten an dieser Stelle entleert

sich aus den Weichtheilen eine reichliche Menge dunklen, flüssigen Blutes. Nachdem die Weichtheile vollständig vom Knochen abgelöst sind, zeigt sich der ganze untere knöcherne Rand der Augenhöhle in einer Ausdehnung von $^1/_2$ cm von seiner Umgebung abgelöst. Der Jochfortsatz zeigt eine doppelte Bruchlinie, deren Entfernung von einander 1 cm beträgt. Das zwischen den Bruchlinien liegende Bruchstück ist nicht nennenswerth verschoben.

Auf der rechten Seite des Unterkiefers, nahe an der Verbindungsstelle zwischen horizontalem und senkrechtem Theil dieses Knochens befindet sich eine winkelförmige Durchtrennung der Weichtheile, deren Ränder und Grund ebenfalls mit theils geronnenem, theils eingetrocknetem Blute bedeckt sind. Die Schenkel dieser Durchtrennung haben beide die gleiche Länge von 2 cm. Eingeschnitten zeigt sich, dass die Durchtrennung nur bis in die Muskulatur reicht, ohne dass die Beinhaut des Knochens blossgelegt ist.

Ueber dem hinteren Theile des linken Seitenwandbeins befindet sich eine 5 qcm grosse Verletzung, an welcher die den Knochen bedeckenden Weichtheile lappenförmig abgelösst sind. Die Ränder dieser lappenförmigen Hautdurchtrennung sind unregelmässig gezackt und mit getrocknetem Blute bedeckt. Im Grunde der Wunde sieht man die Beinhaut des Knochens blossliegen und an zahlreichen Stellen mit geronnenem und angetrocknetem Blute bedeckt.

Am linken Unterschenkel in der Mitte und an der vorderen Fläche desselben befinden sich über einander liegend drei linienförmige Hautabschürfungen, welche 1—$1^1/_2$ cm lang, mit einer braunrothen Kruste bedeckt sind. Eingeschnitten zeigt sich die Umgebung dieser Hautabschürfungen blass, die tieferen Schichten der Haut unverletzt.

Nachdem durch einen Längsschnitt die vordere Fläche des Schienbeins in ihrer ganzen Länge blossgelegt ist, und nachdem durch Ablösung der Weichtheile von diesem Längsschnitte aus auch das Wadenbein sichtbar gemacht ist, zeigen sich eine Hand breit über dem oberen Fussgelenk die Muskeln blutig durchtränkt, das Schienbein und Wadenbein an dieser Stelle gebrochen. Die Bruchlinie verläuft an beiden Knochen in querer Richtung und ist am Wadenbein 1 cm höher gelegen, wie am Schienbein. Die Knochenenden sind nicht in nennenswerther Weise von einander entfernt oder verschoben.

Nach Ablösung der den Schädel bedeckenden Weichtheile zeigen sich in der Gegend des linken Seitenwandbeins die Muskeln und das Zellgewebe an mehreren Stellen von dickflüssigem Blute durchtränkt.

Nach Eröffnung der Bauchhöhle zeigt sich der untere Rand des Netzes blau-roth verfärbt; die Gefässe in demselben sind als prall gefüllte, fast federkieldicke Stränge deutlich zu erkennen und entleeren auf dem Durchschnitte eine reichliche Menge dunklen, flüssigen Blutes.

In der rechten Hälfte der Bauchhöhle befindet sich in der Tiefe flüssiges Blut, im Ganzen in der Menge von 300 cbcm.

Die Harnblase ist auffallend stark ausgedehnt, prall gefüllt; auf ihrer Rückseite ist das Gewebe dunkelroth gefärbt.

Ebenso zeigen sich die Weichtheile, welche die linke Darmbeinschaufel auf ihrer vorderen Fläche bedecken, dunkelroth gefärbt. Bei Einschnitten an diesen Stellen zeigt sich in dem Gewebe in einer Ausdehnung von etwa Handtellergrösse freies, aus den Gefässen ausgetretenes, halb geronnenes Blut.

Nach Ablösung der Weichtheile vom Knochen

bemerkt man 2 cm nach aussen von der Verbindung zwischen Kreuzbein und Darmbein eine senkrecht von oben nach unten verlaufende Bruchlinie, welche, die ganze grosse Darmbeinschaufel durchtrennend, sich bis an die ungenannte Linie fortsetzt.

Die Leber zeigt an ihrem unteren, freien Rande, und zwar an der Verbindung zwischen rechtem und linkem Lappen eine Durchtrennung ihrer Substanz, welche von oben nach unten gemessen 4 cm lang ist, unregelmässige, leicht gezackte Ränder besitzt und in ihrem Grunde mit einer dünnen Schicht leicht geronnenen Blutes bedeckt ist. Beim Einschnitt zeigt sich, dass dieser Riss $^3/_4$ cm tief in das Lebergewebe eindringt. Auf dem Durchschnitte entleert sich aus den grösseren Gefässen wenig flüssiges Blut.

Etwas unterhalb der Gegend der Mitte des Brustbeins befindet sich in den dasselbe bedeckenden Weichtheilen freies, flüssiges, aus den Gefässen ausgetretenes Blut. An dieser Stelle wird das Brustbein durch eine quer verlaufende, seine ganze Dicke durchdringende Bruchlinie in eine grössere obere und kleinere untere Parthie getrennt gefunden. Die Umgebung dieser glatten Bruchlinie, auch auf der hinteren Fläche des Knochens, blutig durchtränkt.

Die dritte linke Rippe ist 3 cm nach Aussen vom Rippenknorpel in senkrechter Richtung durchbrochen, die Weichtheile in dieser Gegend blutig durchtränkt, das Rippenfell unverletzt.

In den Pleurahöhlen keinerlei abnormer Inhalt.

Der Herzbeutel ist zum grössten Theile von den Lungen unbedeckt und erheblich ausgedehnt. Nach seiner Eröffnung zeigt sich seine ganze Höhle ausgefüllt mit theils flüssigem, dunklem, theils geronnenem Blute, die Wände des Herzbeutels sind glatt.

Das Herz ist wenig grösser, als die zusammen-

geballte Faust der Leiche; die rechte Hälfte fühlt sich weich an, die linke stärker contrahirt. Auf der äusseren Kante des rechten Vorhofs bemerkt man einen Riss, welcher, dicht oberhalb der dreizipfligen Klappe beginnend, sich 3 cm nach oben erstreckt. Seine glatten, fast schnittartigen Ränder sind mit etwas geronnenem Blute bedeckt. Der rechte Vorhof ist leer; ebenso befindet sich in der rechten Herzkammer fast gar kein flüssiges Blut und ebenso kein Gerinnsel. Der linke Vorhof und die linke Kammer sind leer.

Neben der Ruptur des rechten Vorhofs finden sich also in diesem Falle folgende weitere Veränderungen und Verletzungen am Körper:

Sugillationen: unterhalb des rechten Auges,
an der Aussenseite der linken Darmbeinschaufel und
an der Rückseite der Harnblase.

Wunden der Weichtheile:
über dem linken Seitenwandbein,
an der Stirn,
auf dem Nasenrücken,
am Unterkiefer und
drei am linken Unterschenkel.

Knochenbrüche: doppelter Bruch des Jochfortsatzes,
der dritten linken Rippe,
Querbruch des Sternum,
der linken Darmbeinschaufel,
beider linker Unterschenkelknochen.

Von inneren Organen war nur die Leber zerrissen.

In der folgenden Zusammenstellung findet sich dieser Fall unter Nr. 38 nochmals zusammen mit den entstandenen Nebenverletzungen kurz aufgeführt.

Zusammenstellung der Fälle

von

traumatischer Ruptur des Herzens und der grossen Gefässe.

Laufende Nr.	Der Fall ist beschrieben.	Der Fall betrifft.	Art der einwirkenden Gewalt.	Nach dem Trauma beobachtete Erscheinungen.	Der Tod erfolgte nach	Verletzungen am den grossen
1.	*Virchow.* Jahresbericht der gesammten Medicin. 1873 II, pag. 369. (Brit. med. Journ. July 26).	30jähr. Mann.	herabstürzende Baumzweige.		Sofort.	Zerreissung der V
2.	*Schmidt.* Medicinische Jahrbücher. Band 152, p. 185. (Dubl. Journ. XLIX, p. 501 (Nr. 98). May 1870.	Frau.	starke Quetschung.			Abreissen der Vena rechten Ventrikel
3.	Medicinisches Correspondenzblatt des Württembergischen ärztlichen Vereins. Band 39. 1869. Nr. 3, p. 20.		Hufschlag auf die Brust.			Vena cava superio beutels quer durch
4.	*Oppenheim.* Zeitschrift für die gesammte Medicin. Band V. Hamburg 1837, p. 398. (Dubliner Journal of med. Science. May 1837).	Frau.	Quetschung.			Vena cava superio zerrissen.
5.	Medicinisches Correspondenzblatt des Württembergischen ärztlichen Vereins. Band 39. 1869. Nr. 3, p. 20	60jähr. Mann.	stürzt 30 Fuss hoch von einem Baume herab.			Herzbeutel in seiner Zoll lang klaffend Vena cava superior quer durchtrennt.
6.	*Virchow.* Jahresbericht der gesammten Medicin. 1875. II, p. 340. (Philadelph. Med. Times. Aug. 21.)	Mann.	Fall auf eine Eisenbahnschiene mit dem Lumbartheil der Wirbelsäule.	Bald Collaps. Linke Femoralis pulsirte stark, am zweiten Tage die Regio epigastrica. Peritonitische Erscheinungen.	12 Tagen.	Ruptur der Vena
7.	*Morgagni.* De sedibus et causis morborum. Lib. IV. Ep. LIV. art. 17, p. 256. (Auch Eph. nat. cur. Dec. III. a. 5 et 16. obs. 218.	Knabe.	Sturz von einem Wagen, überfahren.		10 Stunden.	Zerreissung d. Vena
8.	*Bernt.* Beyträge zur gerichtlichen Arzneykunde. Bd. IV, p. 209. (Auch Med. Journ. Thl. IV. Cas. XVI, p. 101.	Mann.	stürzt, von einer Chaise gegen die Brust gestossen, in einen Graben.		8 Stunden.	Zerreissung d. Vena Zertheilung in der

Herzen und an Gefässen.	Verletzungen am Thorax.	Verletzungen innerer Organe.	Verletzungen am übrigen Körper.	Bemerkungen.
a subclavia.	Beide Claviculae zersplittert, mehrere Rippen u. das Brustbein gebrochen.	Lungen zerrissen. Blutergüsse am Halse, im Mediastinum und in den Bauchmuskeln.		
va superior vom	Thorax ohne Verletzung.			
usserhalb des Herz- rennt.				
icht am Herzen	Fractur mehrerer Rippen.	Lungen durch Rippenfragmente verletzt.		
orderen Fläche $2^1/_2$ erissen. n ihr. ober. Stücke	Querbruch des Sternum; dritte und vierte Rippe hart am Sternum gebrochen.			
liaca externa.		Ein Blutgerinnsel comprimirte die Aorta.		
ortarum.		Leber, Milz und rechte Niere mitten durchgebrochen.		
ortarum bei ihrer Lebersubstanz.		1 Zoll langer Riss der capsula Glissonii u. der eigenthümlichen Haut der Leber. Bauchhöhle mit flüssigem u. geronnenem Blute ganz ausgefüllt.		

Laufende Nr.	Der Fall ist beschrieben.	Der Fall betrifft.	Art der einwirkenden Gewalt.	Nach dem Trauma beobachtete Erscheinungen.	Der Tod erfolgte nach	Verletzungen an den grosse
9.	*Morgagni.* De sedibus et causis morborum. Lib. IV. Ep. LIV. art. 18, p. 257.	36jähr. Mann.	Sturz von einem hohen Gebäude.	Anschwellung des Leibes. Puls kaum fühlbar.	12 Stunden.	Zerreissung e. Ast rior.
10.	*Cannstatt.* Jahresbericht der gesammten Medicin. 1844. III, p. 280. (Gaz. med. de Strasbourg. August 1843.)	44jähr. Mann.	Sturz aus dem ersten Stockwerke.	Am siebenten Tage Fieber. Systol. Blasen entlang der Wirbelsäule. 5 Tage später Dyspnoe, blutiger Auswurf, Oedem der Extremitäten.	17 Tagen.	Berstung der Ve dem Ursprunge
11.	*Morgagni.* De sedibus et causis morborum. Lib. IV. Ep. LIV. art. 19, p. 257. (*Sylvius.* Sepulchret. Sect. III. obs. 18, §. 6.	Mann.	Sturz von der Höhe.			Zerreissung d. Ver
12.	*Emmert.* Lehrbuch der Chirurgie. Band III, p. 248. Stuttgart 1862.	Zimmergesell.	Quetschung zwischen eine Mauer und einen mit schweren Balken beladenen Wagen.	Bauch ganz platt gedrückt.	Bald nachher.	Vena cava inferi
13.	*M. Langenbeck.* Nosologie und Therapie der chirurgischen Krankheiten. Bd. IV, p. 554. Göttingen 1830.	Kind.	Ueberfahrenwerden durch ein Wagenrad.			Vena cava inferi
14.	*Schmidt.* Medicinische Jahrbücher. Band 152, p. 185. (Dubl. Journ. XLIX, p. 501, Nr. 98.)	12jähr. Kind.	Wagenrad ging über den Unterleib.	Heftiger Harndrang, Anschwellen des Leibes.	20 Stunden.	Ruptur der Ven am Zwergfell.
15.	*Casper.* Wochenschrift für die gesammte Heilkunde. Berlin 1848. Nr. 22, p. 351.	Mann.	rennt mit dem Leibe gegen den Stellbaum eines Karren.	Heftiger Schmerz; alle 5 Minuten Drang zum Stuhl und Urin. Heftiger Durst. Puls immer kleiner und schneller.	7 Stunden.	1 Zoll langer Ris rior an der Stelle Foramen quadr matis geht.
16.	*Casper.* Klinische Novellen zur gerichtlichen Medicin. 1863, p. 315.	30jähr. Mann.	Sturz von einem Neubau.		Sofort.	Ruptur d. Vena cav Herzen.

lerzen und an efässen.	Verletzungen am Thorax.	Verletzungen innerer Organe.	Verletzungen am übrigen Körper.	Bemerkungen.
r Vena cava infe-		Sugillationen an einzelnen Stellen im Bauch.		
va inferior über ftvenen.				
va inferior.				
ar geplatzt.				
ar geborsten.				
ava inferior nahe		Zerreissung des Dünndarms. Ziemlich viel seröse Flüssigkeit im Bauch. Geringer Bluterguss, besonders in der Gegend der rechten Niere.	Aeusserlich keine Verletzung.	
er Vena cava infe- o sie durch das aterum diaphrag-				
nferior dicht am		2 Zoll langer Leberriss, an der Insertionsstelle des Ligamentum suspensorium. Vielfache Zickzackrupturen der Milz und beider Nieren.	Abgeschundene Stelle am linken Ellenbogen.	

Laufende Nr.	Der Fall ist beschrieben.	Der Fall betrifft.	Art der einwirkenden Gewalt.	Nach dem Trauma beobachtete Erscheinungen.	Der Tod erfolgte nach	Verletzungen an den grosse
17.	Mittheilungen des Badischen ärztlichen Vereins. Jahrgang IX. Karlsruhe 1857. Nr. 11, p. 88.	Mann.	Unglück durch einen Schuss beim Wurzelsprengen.			Die Vena cava in zen losgerissen Im Herzbeutel b
18.	*M. Langenbeck.* Nosologie und Therapie der chirurgischen Krankheiten. Bd. IV, p. 554. Göttingen 1830.	starker Mann.	starke körperliche Anstrengung.	Fiel plötzlich nieder; hatte das Gefühl, als stiege etwas in die Höhe, was ihn zu ersticken drohte.	48 Stunden.	Vena cava nahe a rissen. Im He

Ruptur der Semi

19.	*Virchow-Hirsch.* Jahresbericht der gesammten Medicin. 1867. II, p. 79. (Dubl. quart. Journ. Nov. p. 438.)	38jähr. Mann.	stürzte vom Walle auf die Brust.	Erholte sich anfangs, magerte dann stark ab, Appetitlosigkeit. Percussion des Herzens normal. An der Basis doppeltes Geräusch, diastolisches besonders stark, leitete sich an der Aorta fort.	Einigen Jahren.	Das vordere un d. Aortenklappe Aorta abgerissen trikel hinab. Her Ventrikel exce phisch.
20.	*Virchow-Hirsch.* 1873. II, p. 132. *Forster* (Birmingham). 2 Fälle von Zerreissung der Aortenklappen.	Mann.	schlug mit der linken Seite der Brust auf einem Schiffe auf.	Athemnoth, später Oedeme; verschwanden, kehrten wieder. Zeichen der Aorteninsufficienz, beträchtliche Compensationsstörungen. Plötzlicher Tod.	18 Wochen.	Der hintere und der narterie entspr zipfel der Aorta in bedeutend. Au
21.	*Virchow-Hirsch.* 1874. II, p. 186. (*Burney-Yeo.* Clinical lecture on rupture of the aortic valves. Lancet. Dec. 5.)	45jähr. Mann.	Sturz von einer Treppe.	Singendes Geräusch in der Brust, diastolisch, am stärksten am zweiten linken Rippenknorpel, war auf 3 Fuss Entfernung vom Kranken zu hören, auch bei der Auscultation des Kopfes und der Oberextremitäten.		

Herzen und an Gefässen.	Verletzungen am Thorax.	Verletzungen innerer Organe.	Verletzungen am übrigen Körper.	Bemerkungen.
rior v. rechten Her- vollständig getrennt. iges Extravasat. rechten Herzen zer- beutel 2 Quart Blut.	Sternum eingebogen, theilweise fracturirt.	Blutiges Extravasat in beiden Pleurasäcken.	Aeusserlich keine Verletzung.	

lunarklappen.

rechte Läppchen theilweise von der bing frei in d. Ven- vergrössert. Linker trisch hypertro-				Bei Lebzeiten bestand noch Husten u. Dysphagie, bedingt durch geschwollene, theils harte, theils käsig entartete Lymphdrüsen an der Lungenwurzel und im hinteren Mediastinum.
der rechten Coro- chende, Klappen- beide an ihrer Basis dehnung abgerissen.				Der Fall lässt an Sicherheit zu wünschen übrig; d. Section wurde nicht gemacht; es kann vorher eine organische Veränderung der Aortenklappen bestanden haben.

Laufende Nr.	Der Fall ist beschrieben.	Der Fall betrifft.	Art der einwirkenden Gewalt.	Nach dem Trauma beobachtete Erscheinungen.	Der Tod erfolgte nach	Verletzungen an den grosse
22.	Neue Sammlung auserlesener Abhandlungen 1824. Band VII. Stück 3, p. 429. (Transactions of the medico-chirurgical Society of Edinbourgh.)	40jähr. Mann.	Sturz vom Pferde.	Anfangs krankhafte Empfindungen in der Brust, allmählich Zeichen von Herzkrankheit. Dumpfer, tiefsitzender Schmerz. Anfälle von Dyspnoe. Puls 120. Starke Pulsation aller Arterien. Stärkere Athembeschwerden. Wassersucht.	5 Monaten.	Eine der Valvula einer unregelmäs löchert. Rechte weitert. Linke so gross, wie de
23.	*Virchow-Hirsch.* 1873. II, p. 132.	33jähr. Mann.	starke Anstrengung.	Plötzlicher Schmerz im Epigastrium, Schwindel, Bewusstlosigkeit. Erholte sich. Athembeschwerden, Schmerz im Epigastrium. Aortengeräusch! besserte sich anfangs; später Verschlimmerung.	$2^1/_2$ Monat.	Der, der rechte sprechende Zipfe an beiden Seite
24.	*Virchow-Hirsch.* 1874. II, p. 186.	45jähr. Mann.	schwere Körperanstrengung.	Plötzlich heftige Schmerzen in der Herzgegend, Kurzathmigkeit. Patient bemerkte rythmisches Geräusch in der Brust; war diastolisch, 8 Zoll vom Kranken entfernt zu hören. Alle Erscheinungen der Aorteninsufficienz.		

Rupturen der

25.	*Casper-Liman.* Handbuch der gerichtlichen Medicin. Thanatologischer Theil. p. 114. Berlin 1882.	5jähr. Knabe.	Ein grosses eisernes Maschinenrad fiel auf den Körper des Knaben.		Sofort.	$^1/_3$ Zoll langer Eir arterie dicht ar Lunge.
26.	*Casper-Liman.* Handbuch. Theil II, p. 140.		stumpf einwirkende Gewalt.			Ruptur der Lunge

Herzen und an Gefässen.	Verletzungen am Thorax.	Verletzungen innerer Organe.	Verletzungen am übrigen Körper.	Bemerkungen.
emilunares war von enOeffnung durch- Ventrikel etwas er- Ventrikel zwei Mal echte, verdickt.				
Coronararterie ent- er Aortenklappen ief eingerissen.				
				Auch in diesem Falle gilt die Bemerkung sub Fall 21.

Arteria pulmonalis.

iss in die Lungen- hrem Eintritt in die	Auf der Brust 1 Zoll langer, schwach bläulicher Fleck.			
rterie.	Vielfache Rippenbrüche.	Ruptur des Bronchus der entsprechenden Seite.		

Laufende Nr.	Der Fall ist beschrieben.	Der Fall betrifft.	Art der einwirkenden Gewalt.	Nach dem Trauma beobachtete Erscheinungen.	Der Tod erfolgte nach	Verletzungen an den grosse
						Rupturirte Gefässe im
27.	*Bernt.* Beyträge zur gerichtlichen Arzneykunde. Bd. V, p. 87 Wien 1822.	70jähr. Mann.	Sturz aus dem dritten Stock auf den Haushof.			Zerreiss. beträc Ergiessung vo Brusthöhle.
						Rupturen der Aorta
28.	*Bernt.* Beyträge zur gerichtlichen Arzneykunde. Bd. I. p. 117. Wien 1818.	20jähr. Dienstmagd.	Sprung aus dem dritten Stock eines Hauses.		Sofort.	Zerreissung d. Ao d. Spitze zu. He füllt.
29.	*Morgagni.* De sedibus et causis morborum. Lib. IV. Ep. LIII. art. 7, p. 210.	40jähr. Mann.	Sturz von einer Leiter von 40 Stufen.	Verlangte anfangs nach Hilfe, konnte bald nicht mehr sprechen.	Bald nachher.	Zerreissung d. Aort Herzbeutel voll g
30.	Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medicin und öffentliches Sanitätswesen. N. F. Band 39, p. 68.	33jähr. Arbeiter.	beim Abreissen einer Mauer verschüttet.		Sofort.	$^3/_4$ cm langer Ris aortae zwische carotis sinistra
31.	*Virchow-Hirsch.* Jahresbericht der gesammten Medicin. 1857. III, p. 220.	70jähr. Frau.	Fall auf der Strasse.	Erscheinungen einer inneren Blutung.	7 Stunden.	$^1/_2$ Zoll lang. Läng cendens an de dem linken Bron

Herzen und an Gefässen.	Verletzungen am Thorax.	Verletzungen innerer Organe.	Verletzungen am übrigen Körper.	Bemerkungen.
Thorax nicht weiter bestimmt.				
cher Gefässe mit lutmassen in die		Sämmtliche Eingeweide erschüttert.	Bruch des rechten Oberarms und linken Oberschenkels.	
und Arteria iliaca externa.				
kammer gegen eutel mit Blut ge-	Die Handhabe des Brustbeins und die zweite rechte Rippe gebrochen. Brusthöhle mit Blut gefüllt. Das rechte Schlüsselbein am äusseren Ende verrenkt.	Zerreissung des unteren Lappens der linken Lunge, der Leber, Milz u. rechten Niere. Bauchhöhle mit Blut gefüllt. Hirnmasse zusammengedrückt, mit Blut vermischt.	Der ganze Kopf zerschmettert und breit geschlagen. Der vordere Gelenktheil der linken Speiche, das linke Handwurzelgelenk verrenkt.	Die Sugillationen und Hautabschürfungen (an der linken Seite der Brust, dem rechten Daumen, beiden Knieen, der linken Kniekehle und dem linken Fussrücken) leitet B. von den vorausgegangenen Misshandlungen ab, deren weiterer Fortsetzung sich die Magd durch Sprung aus dem Fenster entzog.
ahe am Herzen. onnenen Blutes.			Keine äussere Verletzung.	War luetisch erkrankt.
er Wand des Arcus rteria anonyma u. Vand gesund.	Lineare Excoriation auf der oberen Hälfte des Brustbeins. Querbruch der zweiten Rippe links $1^1/_2$ cm vom Knorpelansatz.		Handteller grosse Blutung im subculanen Gewebe der Nierengegend. Beide Ellenbogengegenden geschwollen.	
iss der Aorta des- Kreuzungsstelle mit hus.	Bluterguss in die linke Pleurahöhle.			

Laufende Nr.	Der Fall ist beschrieben.	Der Fall betrifft.	Art der einwirkenden Gewalt.	Nach dem Trauma beobachtete Erscheinungen.	Der Tod erfolgte nach	Verletzungen an den grosser
32.	Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medicin. N. F. Band 34. 1881. p. 65.	30jähr. Arbeiter.	durch Erde verschüttet.		Sofort.	Riss im oberen Dr cica, die Wandun nach rechts un dringend. Rände 1 cm. In der Ven über der Theilun communes ei
33.	Correspondenzblatt für Schweizer Aerzte. Jahrgang X. 1880. Nr. 18, p. 594.	Mann.	Fall von einem Gerüst.			1,5 cm langer Que cendens, Gewebe verändert.
34.	*Casper-Liman.* Handbuch der gerichtlichen Medicin. Thanatologischer Theil. p. 116. Berlin 1882.	28jähr. Mann.	Sturz von der fünften Etage eines Neubaues.		Sehr bald.	Aorta 3 Zoll unter ten durchgerissen.
35.	*Schmidt.* Medicinische Jahrbücher. Band 98, p. 290. (*Cooper Forster.* Ruptured Aorta. Med. Times and Gaz. Nr. 360. May 1857.) (Auch *Virchow.* Jahresbericht. 1857. III, p. 220.)	55jähr. Mann.	wurde von dem Rade eines schwer beladenen Omnibus erfasst und 3 bis 4 Ellen weit auf dem Boden fortgeschleift.		5 Minuten.	1 Zoll langer Quer Seite der Aorta, ten Lendenwirbel.. ein ebenso grosser durch Intima und
36.	*Virchow-Hirsch.* Jahresbericht der gesammten Medicin. 1878. II, p. 327. (*Fesq.* Essai sur les ruptures traumatiques des gros vaisseaux intraabdominaux. Paris 1878.)	Mann.	Stoss von einer Wagendeichsel gegen den Bauch.	Das rechte Bein wurde allmählich brandig.	In der dritten Woche.	Zerreissung der Ar und Thrombose

...zerzen und an ...fässen.	Verletzungen am Thorax.	Verletzungen innerer Organe.	Verletzungen am übrigen Körper.	Bemerkungen.
...der Aorta thora- ...n links und oben ...ten ganz durch- ...sselben klaffen üb. ...a inferior, dicht ...die Venae iliacae ...gsriss.		Im Zwergfell links von seiner höchsten Wölbung ein Einriss, durch welchen man die Faust einführ. konnte. Theile von Netz durch diesen in die Brusthöhle geschlüpft. Im Mediastinum anticum und der linken Pleurahöhle massige Blutaustritte, sodass die linke Lunge wie collabirt erschien.	An den unteren Extremitäten mehrfache complicirte Fracturen. An der Regio pubis eine handtellergrosse Hautabschindung. Symphyse gesprengt. Die Scheide der rechtsseitigen Musculi psoas und iliacus internus von dem Riss in der Vena cava inferior aus mit Blut gefüllt.	
...s der Aorta des- ...s Gefässes nicht	Einige Sugillationen in d. Brustmuskulatur. Im Mediastinum posticum eine cylinderförm. Blutinfiltration.	Rechte Pleurahöhle mit Blut gefüllt, rechte Lunge comprimirt. In beiden Lungen in gleicher Höhe eine apfelgrosse Blutinfiltration. Auf der Leberoberfläche kleine Zerreissungen.		
...ib des Bogens mit-	An der rechten Brusthälfte eine 2 Silbergroschen grosse Hautabschürfung.	Oberer Lappen der rechten Lunge mitten durchgerissen; viele kleinere Lungenrisse. Vielfache transverselle Rupturen der Leber, Rupturen der Milz und beider Nieren.	Am rechten Oberarm eine 2 Silbergroschen grosse Hautabschürfung. Der sechste u. siebente Halswirbel luxirt; Processus transversi gebrochen.	
...s an der hinteren ...genüber dem vier- ... Zoll unter diesem ...ss, jedoch nur ...edia.		Im Mesenterium ausgedehntes Blutextravasat.	Oberflächl. Hautwunde, 2 Zoll oberhalb des rechten Darmbeinkammes. Der Körper des vierten Lendenwirbels quer gebrochen.	
...ia iliaca externa ...rselben.				

Laufende Nr.	Der Fall ist beschrieben.	Der Fall betrifft.	Art der einwirkenden Gewalt.	Nach dem Trauma beobachtete Erscheinungen.	Der Tod erfolgte nach	Verletzungen an den grosse
37.	Aerztliches Intelligenzblatt. Münchener medicinische Wochenschrift. 1884. Nr. 33, p. 367.	33jähr. Mann.	starke körperliche Anstrengung.	Wurde plötzl. schwindlich, taumelte, stürzte.	Nach kurzer Zeit.	Querriss der Med Adventitia d prall von Blut.
						Rupturen
						Ruptur des
38.	Eigener Fall.	55jähr. Mann.	Ueberfahren.	Wenige strampelnde Bewegungen der Beine.	Sofort.	Senkrecht verlaufe Vorhofs. Herzbe
						Rupturen des
39.	Recueil des Mémoires de Médicin militaire. Serie III. Tome 34. p. 377. Paris 1878.	10jähr. Knabe.	Hufschlag vom Pferde auf die Brust.		Nach einigen Augenblicken.	Riss an der Basis d Herzens von 5 L eindringend in den
40.	*Senac.* Traité de la structure du coeur. Tome II, p. 376. Paris 1749.	Mann.	Schuss in die Brust.			Zerreissung d. rech Blut im Pericard;

...erzen und an ...efässen.	Verletzungen am Thorax.	Verletzungen innerer Organe.	Verletzungen am übrigen Körper.	Bemerkungen.
...d Intima, Riss der ...orta. Herzbeutel				

...les Herzens.

...rechten Vorhofes.

...Riss des rechten ...l voll Blut.	Die vierte Rippe der linken Seite und das Sternum sind quer gebroch.	In der Leber eine unregelmässige Risswunde. Auf der Rückseite der Harnblase eine Sugillation, ebenso an der Aussenseite der linken Darmbeinschaufel.	An der Stirn auf dem Nasenrücken, dem linken Scheitelbein, am Unterkiefer, am linken Unterschenkel mehrere Hautwunden. Sugillation unter d. rechten Auge. Jochfortsatz zwei Mal durchbrochen. Linke Darmbeinschaufel und beide Knochen des linken Unterschenkels gebrochen.	

...rechten Ventrikels.

...interen Fläche des ...ien Durchmesser, ...chten Ventrikel.				
...n Ventrikels; viel ...tzteres unversehrt.				

Laufende Nr.	Der Fall ist beschrieben.	Der Fall betrifft.	Art der einwirkenden Gewalt.	Nach dem Trauma beobachtete Erscheinungen.	Der Tod erfolgte nach	Verletzungen an den grosse
						Rupturen des
41.	*Bernt.* Beyträge zur gerichtlichen Arzneykunde. Bd. I, p. 115. Wien 1818.	40jähr. Mann.	Sturz vom 4. Stockwerke.			Das linke Herz borsten.
42.	Medicinisches Correspondenzblatt des Württembergischen ärztlichen Vereins. Stuttgart 1871. Bd. 41. Nr. 38, p. 301.	25jähr. Mädchen.	von der Deichsel eines schnell fahrenden Wagens vor die Brust gestossen und niedergeworfen.	Stiess nur noch einen Schrei aus.	Sofort.	Am äusseren Rand ken Ventrik. ein rade verlaufend prall gefüllt, obe rum, unten m geronnenemBlut
43.	Deutsche medicinische Wochenschrift. Jahrgang VI. 1881. Nr. 1, p. 11. (Sitzung des ärztlichen Vereins in Köln. 10. März 1880.)	Frau.	Sturz aus dem zweiten Stockwerk.			Ruptur des linke Pulmonalarterie ren Fläche des li rundes, 20-Pfe plattrandig. Loch flüssigen, theils g
44.	*Schmidt.* Medicinische Jahrbücher. Band 198, p. 272. (Württemberg. Correspondenzblatt. LII. 17, p. 131.	44jähr. Mann.	Pistolenschuss ohne Verletzung des Körpers durch die Kugel.		Sofort.	An der vordere ein 2 cm lange enthielt weni theils flüssig. Blut d. linke Ventrike hof anstösst, ein Herzhöhle gehe

...erzen und an ...efässen.	Verletzungen am Thorax.	Verletzungen innerer Organe.	Verletzungen am übrigen Körper.	Bemerkungen.
...inken Ventrikels.				
...iner Spitze ge-		Gehirn breitgedrückt, mit Blut überzogen, Blut in den Hirnkammern und der Bauchhöhle. Leber und Milz an mehreren Stellen geborsten.	Auf der rechten Seite der Stirn eine $2^1/_2$ Zoll, seitwärts eine 1 Zoll lange Wunde, gleich über dem rechten Ohr eine solche von $^1/_2$ Zoll Länge. Linke Augapfel geborsten. Linke Seite und Basis des Hirnschädels, ebenso d. Gesichtsknochen zerschmettert.	
... Spitze des lin- ...Linien lange, ge- ...iptur. Pericard ...it gelblichem Se- ...eils flüssig., theils			Am ganzen Körper keine Spur einer Verletzung.	
...rhofs. An der der ...ufliegenden hinte- ...n Vorhofs e. kreis- ...gstück grosses, ...erzbeut. voll theils ...nnenen Blutes.			An der Basis der hinteren und der beiden seitlichen Schädelgruben eine Anzahl grösserer und kleinerer, vollkommen symmetrischer Fracturen. Membrana obturatoria posterior zwischen Atlas und Hinterhauptsloch zerrissen.	
...eite des Herzbeut. ...iss. Herzbeutel ...eils geronnenes, ...n der Stelle, wo ...n den linken Vor- ...n langer, bis in d. ...r Riss.	An der linken Thoraxhälfte in der Parasternallinie von der Mamma bis zur Schulter ein schwarzer, verkohlter Streifen. Vierte und fünfte linke Rippe von ihren Knorpeln abgerissen. Brustbein in gleicher Höhe quer durchbrochen.	Linke Lunge stark verwachsen; in ihrem unteren Theile ein 2 cm langer Riss. Im linken Pleurasack viel Blut.		

Laufende Nr.	Der Fall ist beschrieben.	Der Fall betrifft.	Art der einwirkenden Gewalt.	Nach dem Trauma beobachtete Erscheinungen.	Der Tod erfolgte nach	Verletzungen a den grosse
45.	Medicinisches Correspondenzblatt des Württembergischen ärztlichen Vereins. Band 39. Stuttgart 1869. Nr. 17, p. 130.	$2^3/_4$ jähr. Kind.	Von einer Kuh umgeworfen u. getreten.	Anfangs blass, athmete schwer, heftiger Durst. Zweimaliges Erbrechen. Schmerzen in der Herzgegend. Zustand immer schlimmer.	31 Stunden.	Querriss an der v ken Ventrike des vorderen re tralklappe an kleine, dem S völlig quer ab visceralen Bla es dem linken V reiche Ecchyr
46.	Deutsche medicinische Wochenschrift. Jahrgang VIII. 1882. Nr. 8, p. 111. (Verhandlungen des ärztlichen Vereins zu Hamburg, 12. Juli 1881.)	34jähr. Mann.	Sturz aus der dritten Etage.		5 Stunden.	In der Wand d 2 cm lange, que kulatur. Der m der Mitralis a abgerissen. St Pericard.

Zerreissungen der

47.	*Bernt.* Visa reperta. Band III. Wien 1845, p. 286.	47jähr. Mann.	Sturz in den Stadtgraben.			Herzbeutel an d Umfange 1 Zo atriorum und rec Einmündungsstell cendens geborste der Klappen bi Quere abgerisse der Arteria su mals vollständi
48.	*Virchow-Hirsch.* Jahresbericht der gesammten Medicin. 1883. II, p. 147. (Berliner klinische Wochenschrift. 1883. Nr. 15.)	28jähr. Arbeiter.	gequetscht zwischen die Puffer zweier Eisenbahnwagen.		8 Tagen.	Perforation des Se in seiner hintere

...erzen und an ...efässen.	Verletzungen am Thorax.	Verletzungen innerer Organe.	Verletzungen am übrigen Körper.	Bemerkungen.
...ren Wand des lin... ...sculus papillaris ...n Zipfels der Mi... ...r Basis bis auf eine ...n zugekehr. Stelle, ...ren. Unter dem ...Pericard, soweit ...entsprach, zahl-	Blutdurchtränkung des subcutanen Gewebes oberhalb der link. Brustwarze.	Leichtes Oedem der Gehirnsubstanz. Unter der Pleura pulmonalis zahlreiche punktförmige Ecchymosen.	Auf der Stirn Sugillationen.	
...k. Ventrikels eine ...rennung der Mus... ...ie Papillarmuskel ...ner Basis z. Hälfte ...r Bluterguss in's		Ruptur der Niere und der Schleimhaut des Magens.		

...erzscheidewände.

...rderen Fläche im ...rissen. Septum ...Vorhof an der ...r Vena cava des... ...e Aorta oberhalb ...f 4 Linien in die ...er nach Abgang ...via sinistra noch... ...er gerissen.	R. Schlüsselbein in der Mitte zerschmettert, die 7 wahren Rippen der rechten Seite nahe an der Verbindung mit den Knorpeln, die dritte bis fünfte noch einmal gebrochen. Linkerseits die zweite bis achte Rippe in mehrere Stücke zerbrochen.	In der linken Brusthöhle über 3 Pfund Blut, in der rechten 1 Unze. Zahlreiche kleinere Rupturen an der gewölbten Fläche der Leber. Das Netz grösstenth. durch den erweiterten linken Bauchring in den Hodensack getreten.	Links am Kinn eine $^3/_4$ Zoll lange, zack. Wunde, im rechten Ellenbogengelenk eine silbergroschengrosse, gerissene Wunde; ebenso am linken Oberschenkel unterhalb der Mitte. Complicirte Oberschenkelfractur.	
...m ventriculorum ...ilfte.				

Laufende Nr.	Der Fall ist beschrieben.	Der Fall betrifft.	Art der einwirkenden Gewalt.	Nach dem Trauma beobachtete Erscheinungen.	Der Tod erfolgte nach	Verletzungen an den grossen
				Nicht penetrirende Verletzung		
49.	Aerztliche Mittheilungen aus Baden. Jahrgang XXXV. Karlsruhe 1881. Nr. 18, p. 150.	37jähr. Mann.	vom Pferde auf die Brust geschlagen.	Auf der linken Seite des Thorax zwei kleine, schwach blutende Wunden. Puls 60, klein, schwach. Gesichtsausdruck ängstlich, etwas verfallen. Folgender Tag: Puls 48, Haut cyanotisch, Hüsteln ohne Auswurf. Zweitfolgender Tag: Häufige Ohnmachtsanfälle, Temperatur 35.5°; Puls 14. Herzdämpfung nicht vergrössert.	$2^1/_2$ Tagen.	An der Scheid mern (nahe d mandelgrosse St eingerissen und trümmert ist.
				Zerreissungen des Herzens		
50.	Recueil des Mémoires de Médicine militaire. Serie III. Tome 34, p. 384. (Societé anatomique. 1858.)		Sturz aus der dritten Etage auf den Boden.			Rupturen des He der Aorta.
51.	*Bernt.* Beyträge zur gerichtlichen Arzneykunde. Bd. I. Wien 1818, p. 115.	32jähr. Mann.	Sturz von einem Gebäude.			Rupturen des He beutels.

terzen und an efässen.	Verletzungen am Thorax.	Verletzungen innerer Organe.	Verletzungen am übrigen Körper.	Bemerkungen.
der Herzscheidewand.				
nd beider Kam-uerfurche) eine , wo das Endocard skelsubstanz zer-	An der linken Seite des Thorax leichte Blutunterlaufungen unter der Haut. Die zwei kleinen Wunden durchdringen d. Haut nicht, Brustkorb selbst ist unverletzt.	Lungen in den tieferen Theilen hyperaemisch und oedematös.		
nicht genauer bezeichnet.				
ns, des Pericards,				
ns und des Herz-	Rechts die zweite bis sechste, links die dritte bis fünfte Rippe gebrochen.	Leber an der oberen und unteren Fläche geborsten. In der Bauchhöhle 1 Pfund flüssiges Blut. Zwergfell und Magen stellenweise sugillirt. Zwischen harter Hirnhaut und dem Spinngewebe auf dem Schädelgrunde extravasirtes flüssiges Blut.	Unterlippe gespalten, Oberlippe und Nase abgeschürft. An der Nasenwurzel und der rechten Seite der Stirn halbzöll. Hautwunden. Das rechte Ellenbogen- und linke Handwurzelgelenk verrenkt, der vordere Theil des Stirnbeins links, sämmtliche Gesichtsknochen und die Schädelbasis gebrochen.	

Laufende Nr.	Der Fall ist beschrieben.	Der Fall betrifft.	Art der einwirkenden Gewalt.	Nach dem Trauma beobachtete Erscheinungen.	Der Tod erfolgte nach	Verletzungen an den grosse
52.	*Bernt.* Beyträge I, p. 44.	40jähr. Mann.	stürzt, von einem Balken an den Kopf getroffen, vom Hause herab.			Rupturen des H beutels. Letzter Blutmassen
53.	Wiener medicinische Wochenschrift. 1854. Nr. 13, p. 202.	Hausmeister.	Sturz vom Dache.			Zerreissung des H
54.	Spitalzeitung. 1863. Nr. 44. Beilage zur Wiener medicinischen Wochenschrift.	Mann.	Einsturz eines Gasometers.			Herz so abgerisse der hinteren War fässen zusamme war eingerissen.
55.	*Schmidt.* Medicinische Jahrbücher. Band 153. 1872. p. 37. (St. Louis med. and surg. Journ. VIII. 2.)	kräftiger Mann.	starke Quetschung.	Erschien anfangs leblos, klagte später über ungeheuren Schmerz hinter dem Sternum. Körper war kalt, Herzgegend brennend heiss. Puls und Herzbewegung nicht zu fühlen. Zeitweise im fünften Intercostalraum ein glucksendes Geräusch. An den Lungen, ausser wenig Rasselgeräuschen, nichts Abnormes. Nach circa $^1/_2$ Stunde kehrten Herzbewegung, Herztöne und Radialpuls wieder. Nach 18 Tagen konnte Patient kleinere Spaziergänge machen.		

Herz fast ganz

Beobachtete

rzen und an fässen.	Verletzungen am Thorax.	Verletzungen innerer Organe.	Verletzungen am übrigen Körper.	Bemerkungen.
s und des Herz- t beträchtlichen t.	Mehrere Rippen gebrochen. Schlüsselbein verrenkt.	Unter der harten Hirnhaut ein beträchtliches Blutextravasat, weiche Hirnhaut mit Blut überfüllt. Ruptur der Milz, beträchtliche Blutmenge in der Bauchhöhle.	Am Hinterhaupt ein handtellergrosses Hautstück losgelöst.	
s und der Aorta.	Zertrümmerung d. Brustkorbes.		Zertrümmerung des Schädels und des linken Darmbeins. Ausserdem vielfache Verletzungen.	

bgerissen.

s es nur noch an den grossen Ge- g. Das Pericard	Rippenbrüche.	Vielfache Risse in den Lungen. Bluterguss in die Pleurahöhlen.	Bedeutende Schädelzertrümmerungen.	

eilung.

				Der Fall war complicirt durch Febris intermittens quotidiana larvata, bestehend in Neuralgie brachialis, ausstrahlend in Brustmuskeln und Ellenbogen-Gelenk, allabendlich.

Von den in vorstehender Tabelle zusammengestellten 18 Herzverletzungen betreffen:

rechten Vorhof	1
rechten Ventrikel	2
linken Ventrikel	6
das Septum atriorum	1
das Septum ventriculorum	2
	12.

In einem Falle (54) war das Herz vollständig abgerissen; 4 Fälle (50, 51, 52, 53) sind in Bezug auf den Sitz der Ruptur nicht genauer bezeichnet; in einem Falle (55) trat vollständige Heilung ein, obgleich die Symptome, welche der Mann nach Einwirkung der starken Quetschung darbot, auf eine Verletzung des Herzens hinzudeuten schienen.

Zählt man hierzu die in der Literatur von *Fischer*[1]), *Gamgee* (in *Fischer's* Arbeit), *Schuster*[2]) und *Elleaume*[3]) beschriebenen Fälle, einschliesslich der bei unversehrtem Pericard durch Schussverletzungen entstandenen Herzzerreissungen, so entfallen dieselben auf die einzelnen Herzabschnitte in folgender Weise:

rechter Vorhof 31,
rechter Ventrikel 29,
linker Vorhof 22,
linker Ventrikel 26.

Es würde also, was die Häufigkeit der Ruptur anbetrifft, der rechte Vorhof die erste Stelle einnehmen; es würden ihm folgen zunächst der rechte, dann der linke Ventrikel, am wenigsten würden Rupturen des linken Vorhofs zu beobachten sein.

Wird jedoch von den durch Schuss entstandenen Rupturen abgesehen (die von *Gamgee* und *Elleaume*

[1]) p. 610.

[2]) p. 425.

[3]) Monit. des hôpitaux. Nro. XV. ff. 1858. Sur les ruptures du coeur. Thèse. Paris 1857.

beschriebenen Fälle werden nicht mehr mitgerechnet, weil die Art der Gewalteinwirkung nicht immer deutlich genug bezeichnet ist) so ergiebt sich eine etwas andere Häufigkeit und Reihenfolge in der Verletzung der einzelnen Herzabschnitte. Letztere würden hiernach in folgender Art zu ordnen sein:

linker Ventrikel 22 Mal,
rechter Vorhof 21 »
linker Vorhof 12 »
rechter Ventrikel 11 »

so dass nun je ein Ventrikel annähernd ebenso häufig rupturirt würde, wie der Vorhof der anderen Seite. Die Ruptur des linken Ventrikels gehört hiernach wunderbarer Weise zu den häufigsten traumatischen Herzrupturen. Auf die Ursache dieser eigenthümlichen Erscheinung und auf den Mechanismus der traumatischen Herzrupturen überhaupt, werde ich weiter unten kurz eingehen.

Weiter wurden verletzt: Beide Vorhöfe 1 Mal, beide Ventrikel 3 Mal, das Septum atriorum 2 Mal, das Septum ventriculorum 6 Mal, die Herzspitze 5 Mal, unbestimmte Herzabschnitte 20 Mal, der Herzbeutel allein 9 Mal, das Herz war total zermalmt oder von den Gefässen abgerissen in 12 Fällen.

Von Verletzungen der übrigen Theile des menschlichen Körpers wurden hierbei durch die traumatische Einwirkung mit erzeugt in 73 Fällen von Herzruptur:

Knochenbrüche 106,
Luxationen 4,
Rupturen innerer Organe 53,
Zerreissung von Bändern 1.

Knochenbrüche wurden am meisten beobachtet an den Rippen 45 (6 Mal war nur eine einzige, in den übrigen Fällen waren mehrere oder fast sämmtliche Rippen gebrochen); und dem Sternum 24 Mal. Einzelne

Fracturen sind an den verschiedensten Knochen des menschlichen Skeletts beobachtet.

Von inneren Organen waren zerrissen die Leber 17 Mal, Lunge und Milz je 14 Mal. Von seltenen Rupturen sind zu nennen, solche des Zwergfells (3 Mal), des Magens (eine vollkommen, die andere nur eine Schleimhautruptur (Fall 46), der Membrana obturatoria posterior zwischen Atlas und Os occipitale 1 Mal. (Fall 43).

In 11 von den 73 Fällen ist ausdrücklich bemerkt, dass äusserlich keinerlei Verletzungen wahrzunehmen waren.

Ganz ähnlich wie bei der traumatischen Ruptur des Herzens sind die Verletzungen, wie sie bei traumatischer Ruptur der grossen Gefässe entstanden, über die einzelnen Theile und Organe des menschlichen Körpers vertheilt. Es wurden bei 19 Fällen beobachtet:

Knochenbrüche 25,
Luxationen 2,
Rupturen innerer Organe 22.

An Häufigkeit der Zerreissung kommen in diesen Fällen die inneren Organe den Knochenbrüchen fast gleich. Besonders beachtenswerth ihrer Seltenheit wegen sind die hierbei vorgekommene vollständige Zerreissung des Dünndarms bei einem 12jährigen überfahrenen Kinde (Fall 14) und des einen Bronchus nach Einwirken einer stumpfen Gewalt (Fall 26).

Betreffs der Häufigkeit der Nebenverletzungen an den einzelnen Organen verweise ich auf die beiden folgenden Tabellen. Dieselben wurden zusammengestellt nach den Arbeiten von *Fischer* und *Schuster* und nach der eigenen oben angeführten Tabelle aus sämmtlichen darin enthaltenen Fällen, bei welchen Complicationen angegeben waren. Es sind davon enthalten in der ersten Tabelle 36 Fälle von *Fischer*, 26 von *Schuster* und 11 eigene; in der zweiten 4 Fälle von *Schuster* und 15 eigene.

Tabelle I.

Traumatische Herzrupturen und dabei entstandene Nebenverletzungen.

	Zahl der Fälle.	Fracturen von Knochen.															Luxationen.	Verletzungen innerer Organe.									Ganz ohne sichtbare Verletzung.	Sugillationen.	Weichtheilswunden.
		Sternum.	Mehrere Rippen.	Nur eine Rippe.	Schädeldach.	Schädelbasis.	Gesicht.	Oberarm.	Oberschenkel.	Unterschenkel.	Wirbel.	Kreuzbein.	Darmbein.	Symphyse.	Os pubis.	Clavicula.		Gehirn.	Lunge.	Leber.	Milz.	Niere.	Magen.	Zwergfell.	Augapfel.	Membr. obt. post.			
Fischer	36	14	19	2	4	—	—	1	1	—	4	1	—	1	—	1	2	—	5	8	7	—	1	2	—	—	5	4	1
Schuster	26	8	15	3	2	—	—	1	3	—	1	—	—	—	1	1	—	—	6	6	5	—	—	1	—	—	3	3	2
Eigene Zusammenstellung .	11	2	5	1	3	4	3	1	1	1	—	—	2	—	—	1	2	1	3	3	2	1	mucosa	—	1	1	1	3	5
Summa	73	24	39	6	9	4	3	3	5	1	5	1	2	1	1	3	4	1	14	17	14	1	2	3	1	1	11	10	8

Tabelle II.

Nebenverletzungen bei traumatischer Gefässruptur.

	Zahl der Fälle.	Knochentracturen.											Gehirn.	Rupturen innerer Organe.							Ohne jede äussere Verletzung.	Sugillationen.	Weichtheilswunden.
		Sternum.	Mehrere Rippen.	Nur eine Rippe.	Clavicula.	Schädel.	Oberarm.	Unterarm.	Bruch der Wirbelsäule.	Symphyse gesprengt.	Der Wirbel.	An den Extremitäten.		Lungen.	Leber.	Milz.	Niere.	Dünndarm.	Bronchus.	Zwergfell.			
Schuster	4	2	4	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—
Müller	15	4	4	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	4	6	4	4	1	1	1	3	2	2
Summa	19	6	8	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	4	6	4	4	1	1	1	6	2	2

Die Prognose der traumatischen Herzruptur ist entschieden weit ungünstiger, als die der Herzverletzungen durch Stich oder Schuss. Während bei letzteren das Leben oft noch längere Zeit erhalten bleibt, (es ist sogar zu einer vollständigen Verheilung der Herzwunde gekommen, wie die nicht eben seltenen Befunde[1]) von Narben in der Herzmuskulatur dieses beweisen), so tritt der Tod bei den traumatischen Herzrupturen stets, und zwar meist sehr schnell ein. Wenigstens glaube ich nicht, dass der von *Fischer* in seiner Zusammenstellung unter Nro. 443 beschriebene Fall ein sicherer Beweis für die eingetretene Verheilung einer traumatischen Herzwunde ist, obgleich dort die Heilung als durch die Sektion bestätigt aufgeführt wird. Der Fall lautet:

»39jähriger Geisteskranker. Sektion: Fractur des siebenten und achten Rippenknorpels links, eingedrückt geblieben; auf der vorderen Fläche des Herzens, entsprechend der Rippenverletzung ein Sehnenflek von der Grösse eines Franken. Pericardium unverändert.«

In diesem Falle fehlt jede Angabe über die Art und Weise der Gewalteinwirkung, über etwaige, nach dem Trauma zur Beobachtung gelangte Zeichen von Herzaffektion; es wird aus dem blossen Vorhandensein des Sehnenflecks, allerdings gegenüber den »eingedrückt gebliebenen« Rippenknorpeln, auf eine vorausgegangene traumatische Herzverletzung und auf eine später erfolgte Vernarbung der Wunde geschlossen. Dieser Schluss scheint doch etwas gewagt, um so mehr, als Sehnenflecke gerade auf der Aussenseite

[1]) *Fischer* führt durch Sektion bestätigte Heilungen nach Stichwunden 20, nach Schusswunden 6, ausserdem verschiedene nach Symptomen vermuthete Fälle derart an.

Ein weiterer Fall Ploucquet: Commentarius medicus. Argentorati 1787. p. 135.

des Herzens nicht zu den grossen Seltenheiten gehören auch in Fällen, wo das Herz von absolut keinem Trauma betroffen worden ist.

Die unter Nr. 444 und 445 der Arbeit von *Fischer* und Nr. 55 der eigenen Zusammenstellung beschriebenen Fälle sind ebenfalls nicht beweiskräftig. Es wurde in diesen drei Fällen nach einer Quetschung nur aus den Symptomen eine Herzverletzung angenommen und, weil die Verletzten wieder genasen, auf Verheilung der bei dem Trauma entstandenen Herzwunde geschlossen. Hätte sich in einem dieser Fälle bei der späteren Sektion eine Narbe im Herzen nachweisen lassen, so hätte dieser Befund als Zeichen der eingetretenen Heilung angesehen werden können.

Der Tod erfolgte in den 46 von *Fischer* zusammengestellten Fällen 28 Mal sofort (*Fischer* versteht darunter einen Zeitraum von 3 Minuten), und 18 Mal später; der wirklich sofortige Tod erfolgte 8 Mal. Am längsten lebte ein Mann mit einer nicht perforirenden Ruptur des rechten Ventrikels (Fall 379), bei welchem der Tod erst am 12. Tage eintrat, bedingt durch Pericarditis. Die übrigen Fälle vertheilen sich in dieser Hinsicht zwischen sofort und 12 Tagen in der Art, dass in den meisten von ihnen der Tod nach wenigen Minuten, in seltneren Fällen nach einigen Stunden eintrat. Bei *Schuster* erfolgte der Tod in 16 Fällen sofort, in 20 Fällen erst später.

In den von mir gesammelten 18 Fällen trat der Tod ein: sofort in 4 (Fall 38, 42, 44, 54), nach kurzer Zeit in 1 (Fall 39), später in 4 Fällen ein; davon nach Verletzung des linken Ventrikels einmal nach 5 Stunden (Fall 46), ein anderes Mal nach 31 Stunden (Fall 45). Am längsten blieb das Leben bestehen bei einer perforirenden Wunde des Septum ventriculorum (Fall 48), nämlich 8 Tage; während nach einer

nicht perforirenden Verletzung desselben (Fall 49) der Tod schon nach $2^1/_2$ Tagen erfolgte.

Stellt man die Zahlen zusammen, so trat der Tod ein unter 100 Fällen:

28 Mal sofort,
30 » nach wenigen Minuten,
42 » erst in späterer Zeit.

Was die Diagnose und Behandlung der traumatischen Herzrupturen anbetrifft, so verweise ich auf die sorgfältige Arbeit von Dr. *Fischer* und bemerke nur, dass natürlich die Behandlung der traumatischen Herzrupturen nicht verschieden ist von derjenigen bei Herzwunden überhaupt.

Die Rupturen der grossen Gefässe geben eine eben so schlechte Prognose, wie die des Herzens. Heilung ist in keinem Falle beobachtet worden. Von den Rupturen der Aorta finden sich bei *Chauvel*[1]) 12 Fälle aufgeführt. Unter diesen war die Gefässwand pathologisch verändert 9 Mal, gesund in 3 Fällen. In dem einen dieser letzteren war die Ruptur durch ein Trauma bedingt, in den beiden anderen erfolgte sie spontan.

Broca fand in 29 Fällen von Aortenruptur 12 Mal eine pathologisch veränderte Gefässwandung; in den übrigen Fällen erfolgte die Ruptur durch ein Trauma 7 Mal, spontan 10 Mal.

Schuster zählt (Anlage I) 6 Fälle von reiner traumatischer Ruptur auf; in dem siebenten Falle hatte vorher ein Aneurysma bestanden.

In meiner Zusammenstellung der Aortenrupturen sind nur solche Fälle aufgenommen, bei welchen sich keine Veränderung der Wandung nachweisen liess. Von den dort citirten Fällen, trat in 8 (Fälle 28—35)

[1]) Note sur les ruptures de l'aorte; in der Gazette médic. de Paris 1865 Nr. 27 und 28.

die Ruptur nach einer äusseren Gewalteinwirkung ein, im Falle 37 nach einer Anstrengung.

Der Riss verläuft in der Aorta meist entsprechend den Muskelfasern, entweder der Ringmuskulatur (häufigere Fälle), oder der Längsmuskulatur (seltnere Fälle, Fall 31). Am allerseltensten sind Risse schräg durch die Wandung des Gefässes. (Fall 32, Riss von links oben, nach rechts unten).

Der Tod erfolgt je nach der Art und Weise des Risses nach verschieden langer Zeit; ferner ist von grosser Wichtigkeit die Stelle der Verletzung. Ergiesst sich das Blut direkt aus der Wunde in den Herzbeutel, so tritt der Tod durch Behinderung der Herzcontraction sehr bald ein (sofort Fall 28; kurz nachher Fall 29); erfolgt die Blutung in die Brust- oder Bauchhöhle, so stirbt der Verwundete entweder an dem Blutverluste selbst, oder aber an Störungen lebenswichtiger Organe durch das ergossene Blut: so z. B. durch Compression der Lungen (Fälle 32, 33), endlich aber auch an der bei grösseren Rissen im Anfangstheile der Gefässe auftretenden plötzlichen Anaemie des Gehirns[1]). Unter den 9 angeführten Fällen erfolgte der Tod 3 Mal sofort (Fälle 28, 30, 32), 3 Mal sehr bald (Fälle 29, 34, 37), 1 Mal nach 5 Minuten (Fall 35, Querriss gegenüber dem vierten Lendenwirbel) und 1 Mal nach 7 Stunden (Fall 31, $^1/_2$ zölliger Längsriss an der Kreuzungsstelle mit dem linken Bronchus).

Bei Rupturen der Arteria palmonalis (Fälle 25, 26), trat der Tod in dem einem Falle sofort ein; bei dem anderen Falle findet sich hierüber keine Angabe.

Von den angeführten 18 Zerreissungen der grossen Venen betrafen 1 die subclavia, 4 die cava superior,

[1]) *Rokitansky:* Lehrbuch der pathologischen Anatomie. Band I. p. 422. Wien 1854.

1 die iliaca, 2 die vena portarum, 10 die cava inferior; davon waren durch Traumen bedingte Rupturen 17, durch Körperanstrengung 1 (Fall 18). Der Eintritt des Todes erfolgte auch hier je nach der Art und dem Sitze des Risses in verschieden langer Zeit; es starben von den Verletzten sofort 2 (Fälle 1, 16), nach kurzer Zeit 1 (Fall 12), nach 7—48 Stunden 6 (Fälle 15, 8, 7, 9, 14, 18), nach 12 Tagen 1 (Fall 6, Ruptur der Vena iliaca externa) und nach 17 Tagen 1 (Fall 10, Riss der Vena cava inferior oberhalb der Hüftvene).

Wie schon oben angeführt sind Heilungen bei traumatischen Rupturen der grossen Gefässe nicht beobachtet[1]). Die einzige Art der Behandlung, welche in Fällen dieser Art Erfolg verspricht, die doppelte Unterbindung des Gefässes am Orte der Verletzung, ist aus anatomischen Gründen meist nicht durchführbar; ausserdem ist in sehr vielen Fällen zwar eine innere Blutung diagnosticirbar, jedoch ist der Ort der Gefässverletzung sehr schwer und bei grösseren Rissen in grossen Gefässen kaum früh genug zu bestimmen, um noch einen eventuellen Eingriff zu machen.

Im Folgenden möge noch kurz auf die Ursachen und den Mechanismus der traumatischen Zerreissung an den einzelnen Abschnitten des Herzens und an den grossen Gefässen hingewiesen werden.

Was zunächst die traumatischen Rupturen des Herzens betrifft, so nimmt man für deren Entstehung drei Möglichkeiten an. Entweder zerreisst das Herz durch Eindringen von Stücken der zersplitterten Brustknochen (diese Fälle wären richtiger als Stichwunden

[1]) *Emmert:* Lehrbuch der Chirurgie. Band III, p. 65, Stuttgart 1862, berichtet einen Fall, wobei ein Stich der Aorta ascendens verheilt gefunden wurde Pat. starb 1 Jahr später an Lungenentzündung.

zu bezeichnen) oder durch Weiterwirken der äusseren Gewalt durch die unverletzte Brustwand hindurch bis auf die inneren Organe, oder drittens durch Störungen der Circulation. Dass durch ein eindringendes Knochenstück das Herz ebenso gut zerrissen wird, wie jede andere Muskel, ist selbstverständlich. Die zweite Möglichkeit, die Zerreissung des Herzens lediglich in Folge von Weiterwirkung der äusseren Gewalt (womit allein *Schuster* dieselbe zu erklären sucht, cf. dessen Arbeit p. 418) mag unter ganz besonderen Verhältnissen zur Wirklichkeit werden; in den meisten Fällen scheint mir diese Erklärung für sich allein nicht vollständig zu genügen. Wenn allein die Fortpflanzung der Erschütterung durch die Brustwand hindurch schon Kraft genug besitzt, ein muskulöses Organ, wie das Herz, zum Zerreissen zu bringen, so ist nicht recht einzusehen, weshalb die Versuche, welche *Casper*[1]) mit der frischen Leiche eines 25jährigen ertrunkenen Mädchens anstellte, um künstlich traumatische Verletzungen am Körper zu bewirken, so durchaus negative Resultate lieferten. *Casper* liess die nur mit einem Shawl umwickelte frische Leiche eines ertrunkenen 25jährigen Mädchens 3 Mal von einem mit 2 Pferden bespannten Kutschwagen in scharfem Trabe überfahren. Nur der schon vor den Versuchen zersägte Schädel der Leiche wurde zertrümmert; am ganzen übrigen Körper fand sich keine Wunde, kein Knochenbruch; auch die inneren Organe waren sämmtlich unversehrt; Lunge, Leber und Milz, Organe, welche durch Traumen leicht Rupturen erleiden, zeigten nicht die geringste Trennung ihrer Substanz; noch weniger fand sich am Herzen oder den Gefässen irgend ein Zeichen der vorausgegangenen Gewalteinwirkung.

[1]) *Casper-Liman:* Handbuch der gerichtlichen Medicin. Thanatologischer Theil p. 237. 7. Auflage. Berlin 1882.

Es scheinen demnach, abgesehen von der Art der einwirkenden Gewalt, zur Entstehung von Organrupturen nach Traumen noch einige andere Momente von wesentlichem Einfluss zu sein, und glaube ich, den verschiedenen Grad von Contraction und Füllung des Herzens und der Gefässe für die Rupturen dieser Organe besonders verantwortlich machen zu müssen. Für diese Annahme sprechen auch verschiedene in der Literatur geschilderte Versuche.

So schreibt *Portal*[1]) in den Mémoires de l'Academie Royal des Sciences 1784 p. 51 ff:

»Herr *Chaussier* nahm in einer Reihe von Versuchen, die derselbe über die Reizbarkeit und Empfindlichkeit der Thiere angestellet hat, wahr, dass so oft, als er die Bewegung des Blutes durch die grossen Schlagadern hemmte, die Höhlungen des Herzens sich erweiterten und fast in demselben Augenblicke auch zerrissen. Wenn man bei einem lebendigen Thier den Stamm der grossen Schlagadern durch eine Unterbindung, oder welches noch bequemer ist, durch eine kleine Zange zusammendrücket, so zerreissen die Herzkammern und das Herzohr der linken Seite. Macht man aber einen solchen Druck auf den Stamm der grossen Lungenschlagader, so dehnen sich die rechte Herzkammer und das rechte Herzohr aus und erweitern sich beträchlich. Die Zusammenziehungen des Herzens verdoppeln sich, und eine jede Faser desselben zittert und klopfet; allein Herr *Chaussier* hat noch nie gesehen, das die rechte Höhlung des Herzens davon zerrissen wäre.«

Auch *Portal* selbst erklärt die Herzrupturen durch die systolische Contraction, er sagt (p. 447):

[1]) Es wurde hier die deutsche Uebersetzung in der Sammlung auserlesener Abhandlungen für praktische Aerzte. Band XII, Stück IV, p. 722, Leipzig 1788, benutzt.

»Uebrigens scheint das Herz immer in dem Acte der Zusammenziehung zu bersten, und also auf ähnliche Weise, wie die Gebärmutter während einer Wehe.«

Lancisius stellte dieselben Versuche an, wie *Chaussier*, scheint aber hierbei eine Ruptur des Herzens nicht beobachtet zu haben. Er giebt an[1]):

Etenim comprehensa vena cava vel forcipe, vel pollice: sanguinisque cursu versus cor intercepto, statim videbis, cor albidioti admodum colore fieri et languidius pulsare, ut emori denique videatur. Postea vero, si relinquas venam, et arterias similiter per aliquam distanciam a corde ligaveris, videbis contra, illas vehementer turgere in parte comprehensa, et cor ultra modum distendi, purpureum colerem trahere usque ad livorem, et tandem opprimi sanguine, sic ut suffocatum iri, credas.

Es sei hier gleich die entgegengesetzte Ansicht *Morgagni's*[2]) angereiht. Er erklärt, dass die Rupturen, wenigstens des rechten Ventrikels, während der Diastole entstehen. *Morgagni* sagt:

Quanto autem paries, per se tenuis, dexteri cordis ventriculi, cum dilatatur, tenuior fit, tanto erit noxae a percussione opportunior. Quodsi addas sanguinis in quibusdam corporibus majorem copiam, tanto magis eum parietem et dilatatum intelleges et extenuatum, et subitae vehementissimaeque percussionis vi non difficillime rumpendum.

Wie eine Ruptur in dieser Art entstehen soll, ist nicht recht einzusehen. Der dilatirte Ventrikel bietet allerdings der einwirkenden Gewalt einen grösseren Flächenraum dar, auch sind seine Wände dünner, als

[1]) Lancisii Opera, gesammelt von *Petrus Assaltus*. Tomus I p. 18, Genf 1718.

[2]) De sedibus et causis morborum. Liber IV. Epistola anat. medica LIII. art. 34. p. 229. Leipzig 1829.

zur Zeit der Contraction; deshalb braucht aber auf ein Trauma hin noch durchaus keine Ruptur des Ventrikels erfolgen. Der Ventrikel befindet sich im Stadium der Dilatation, er wird normaliter im nächsten Augenblicke eine Contraction seiner Wandung erzeugen und seinen Inhalt in die Arterien entleeren. Aus diesen letzteren ist seit der vorhergehenden Systole der Ventrikel schon wieder so viel Blut durch die Elasticität ihrer Wandungen vorwärts getrieben, dass für den Ventrikelinhalt Raum genug in ihnen ist; es müssten ja sonst bei jeder normalen Systole Störungen der Fortbewegung des Blutes entstehen. Wird nun der dilatirte und mit Blut angefüllte Ventrikel von aussen comprimirt, so wird diese Compression zunächst doch wohl denselben Effekt hervorrufen, wie eine natürliche Contraction, wie die Systole der Ventrikel; sie wird einfach das im Ventrikel befindliche Blut, da die Atrioventricularklappen durch den Andrang desselben geschlossen werden, in die unter geringerem Drucke stehenden Arterien entleeren. Eine Verletzung des Ventrikels käme doch wohl erst zu Stande, wenn die Gewalt nach vollständiger Compression des Ventrikels noch nicht erschöpft wäre und durch ihr ferneres Weiterwirken den Ventrikel durch direkte Quetschung zerstörte.

Diese Theorie scheint also, für sich allein genommen, nicht haltbar. Verändert man sie jedoch in etwas, (und dazu bieten die Versuche von *Chaussier* die beste Gelegenheit), so lässt sich die Entstehung der traumatischen Ventrikelrupturen sehr gut damit erklären.

Es sei zunächst nur der linke Ventrikel in Betracht gezogen.

Nach den *Chaussier*'schen Versuchen zerreisst bei Compression der Aorta zunächst der linke Ventrikel. Diese Thatsache läst sich unschwer erklären. Wird

die Aorta comprimirt, zu einer Zeit, wo der linke Ventrikel entweder durch seine natürliche Contraction, die Systole, oder in Folge einer äusseren Compression seinen Inhalt zu entleeren sucht, so muss sich, so lange die Mitralsegel schliessen, das Blut stauen. Der Weg durch die Aorta ist ihm verlegt, der Ventrikel contrahirt sich oder wird comprimirt, das Blut geräth plötzlich unter einen abnorm hohen Druck und sprengt die Wandung des Ventrikels.

Für den rechten Ventrikel sind die Verhältnisse wesentlich günstiger, er vertheilt sein Blut in der ganzen Lungensubstanz; es kommt also zu einer Stauung des Blutes im rechten Ventrikel nur bei gestörtem Durchgang durch die Lungen; es müsste denn, und das ist nicht sehr wahrscheinlich, die Arteria pulmonalis auf ihrem kurzen Wege eine Compression durch die äussere Gewalt erleiden. Die Lungen befinden sich innerhalb des Brustkorbes in einem gewissen Grade elastischer Spannung. Wirkt nun eine äussere Gewalt in breiter Fläche auf den Thorax ein, so wird dieser entweder zertrümmert und die Innenorgane verletzt, oder er ist im Stande, die Gewalt zu ertragen. Im letzteren Falle wird er comprimirt, die Lungen retrahiren sich in Folge ihrer Elastizität, (wie dieses bei jeder Eröffnung des Thorax beobachtet wird). Die in den Lungenwandungen verlaufenden Gefässe entleeren, der linke Vorhof befindet sich ja gerade in Diastole, ihr Blut in denselben; ausserdem ist zwar durch die entstehende Retraction der Lunge die Flächenausdehnung der Gefässe verringert, durch die Verkürzung aber, welche die letzteren hierbei erleiden, ihr Volumen vergrössert, so dass der rechte Ventrikel für seinen Inhalt einen genügend freien Ausweg immer noch besitzt und durch eine äussere Compression nicht so leicht zum Platzen gebracht wird; es

müsste denn eine Gewalt so einwirken, dass die kurze Pulmonalis auf ihrem Wege an einer Stelle comprimirt werden kann. Dass in Wirklichkeit auch der rechte Ventrikel auf ein Trauma hin weniger leicht platzt, als der linke, ergiebt sich auch aus der obigen Zusammenstellung, nach welcher unter 66 Fällen von traumatischer Herzruptur der linke Ventrikel 22 Mal betroffen war, während der rechte Ventrikel nur 11 Rupturen aufweist. Es sind auch zur Erzeugung der Rupturen des rechten Ventrikels weit grössere Gewalten nöthig, als beim linken Ventrikel. So kamen bei den 22 Rupturen der linken Kammer in 14 Fällen überhaupt keine Verletzungen des Brustkorbes vor; in den übrigen 8 Fällen war 3 Mal das Sternum, 6 Mal mehrere Rippen, 1 Mal ein Brustwirbel gebrochen. Dagegen ist bei 11 Fällen von traumatischer Ruptur des rechten Ventrikels nur 4 Mal kein Knochenbruch entstanden; in 2 Fällen war die Ruptur durch ein direkt eingedrungenes Bruchstück des Sternum bedingt und in den noch bleibenden 5 Fällen waren fracturirt das Sternum 3 Mal, mehrere Rippen 4 Mal und 1 Mal die Intercostalmuskeln zerrissen.

Für die geringe Behinderung, welche der Inhalt des rechten Ventrikels bei seinem Durchtritt durch die Lungen durch eine äussere Compression erleidet, spricht auch der Umstand, dass kein Fall von traumatischer Ruptur der Pulmonalklappen und nur ein solcher von Zerreissung eines Tricuspidalsegels bekannt ist, während solche Fälle an den Semilunarklappen der Aorte und den Segeln der Mitralis mehrfach beobachtet worden sind.

Die Semilunarklappen der Aorta reissen natürlich in durchaus ähnlicher Weise wie der linke Ventrikel. Ist die freie Passage des Blutes an einer Stelle der Aorta gestört, so wird bei einer neuen

Herzsystole das Blut mit grosser Gewalt in die Aorta hineingeworfen und dehnt die Wandungen derselben stark aus. Letztere antworten auf diese starke Dehnung vermöge ihrer Elasticität mit einer Contraction, pressen das in ihnen enthaltene Blut zusammen und treiben es dadurch einerseits zum Herzen zurück, andererseits auch zur Peripherie des Körpers hin. Das Blut fängt sich auf dem Rückwege zum linken Ventrikel in den Aortenklappen und bringt dieselben zum Verschluss. Nach dieser Seite hin ist damit dem Blute der weitere Weg verlegt: zur Peripherie des Körpers kann es ebenfalls nicht gelangen, weil die Aorta weiterhin comprimirt ist: es entsteht also auch hier durch die Elasticitätswirkung der Gefässwände plötzlich ein abnorm hoher Druck. Bei dem Bestreben des Blutes, diesem Drucke auszuweichen, werden besonders die Klappen belastet und dadurch zum Zerreissen gebracht.

Fälle von traumatischer Zerreissung der Semilunarklappen der Pulmonalis sind nicht bekannt *(Barié)*, wie schon oben erwähnt wurde.

Barié[1]) zählt 35 Fälle von Klappenrupturen auf. Davon waren entstanden durch Körperanstrengung 22, und zwar der Aortenklappen 10 Mal, der Mitralsegel 12 Mal (7 Mal waren nur Sehnenfäden, 4 Mal nur Musculi papillares, 1 Mal beide zu gleicher Zeit zerrissen). Auf ein Trauma hin waren zerrissen die Aortenklappen 6 Mal, die Mitralsegel 4 Mal und 1 Mal ein Tricuspidalsegel.

In der Arbeit von *Schuster* (Anlage II) finden sich 4 Zerreissungen von Sehnenfäden der Mitralis, davon

---

[1]) Revue de médicine. février, april, juin 1881. *Barié:* Recherches cliniques et experimentales sur les ruptures valvulaires du coeur.

1 nach einem Trauma und 3 nach einer Körperanstrengung.

In der eigenen Zusammenstellung finden sich 6 Fälle von Rupturen der Aortenklappen, davon sind 2 Fälle nur aus den Symptomen der Aorteninsufficienz diagnosticirt (Fall 21, 24), 3 Fälle nach einem Trauma (2 Mal waren 2 Klappen zerrissen, Fall 19, 20; 1 Mal nur eine, Fall 22), 1 nach einer Anstrengung entstanden (Fall 23).

Die Klappenrupturen vertheilen sich also:

I. nach einer Anstrengung		
	Aortenklappen	12 Mal,
	Mitralsegel	15 „
II. nach einem Trauma		
	Aortenklappen	10 „
	Mitralsegel	5 „
	Tricuspidalsegel	1 „

Barié fand bei seinen Versuchen, dass durch Steigerung des Aortendrucks auf 116—484 mm Quecksilber die Aortenklappen ziemlich leicht experimentell zur Ruptur gebracht werden können; dagegen ist an den Mitralklappen dieses Experiment nicht gelungen; eher riss das Myocardium.

Die traumatischen Rupturen der Aortenklappen erfolgen am Ende der Systole oder im Beginne der Diastole der Ventrikel, wenn das in die Aorta geworfene Blut von den Wänden derselben gedrängt zum Herzen zurückstrebt, weil ihm der Weg zur Peripherie des Körpers versperrt ist. Bei äusseren Traumen verhindern diese selbst durch Compression der Aorta an irgend einer Stelle den freien Durchtritt des Blutes.

Die Ruptur der Klappen nach Körperanstrengungen erklärt sich ebenfalls durch abnorme Druckerhöhung in der Aorta. Diese Erhöhung wird bedingt dadurch, dass einerseits während der forcirten Kör-

peranstrengung die Herzaction beschleunigt und die Herzkraft gesteigert ist, dass andererseits gleichzeitig in Folge der plötzlichen Compression zahlreicher kleinerer und kleinster arterieller Gefässe in den contrahirten Muskeln der Abfluss des Blutes nach den Venen theils erschwert, theils ganz unterbrochen wird.

Die Mitralsegel sollen während der Ventrikelsystole den Rücktritt des Blutes aus dem Ventrikel in den Vorhof verhindern; sie werden durch das anströmende Blut von den Ventrikelwänden abgehoben und bringen das Ostium atrioventriculare zum Verschluss, weil die Sehnen der Papillarmuskeln ein weiteres Emporschieben und Zurückschlagen derselben in den Vorhof nicht gestatten. Ist nun während der Ventrikelsystole das Eindringen des Blutes in die Aorta gehindert, oder wird der dilatirte und mit Blut gefüllte Ventrikel gleichzeitig mit der Aorta comprimirt, so steigt der Blutdruck im linken Ventrikel enorm und schafft sich einen Ausweg entweder durch Sprengen der Ventrikelwand oder der Atrioventrikularsegel. Es können nun sowohl diese Klappen selbst, als auch ihre Stützen, die Sehnenfäden und Papillarmuskeln zerreissen. Das Blut dringt dann entweder durch die zerrissene Klappe direkt in den Vorhof oder drängt das Klappensegel, dem jetzt der nöthige Halt fehlt, in den Vorhof zurück und schafft sich so einen freien Ausweg.

Die Diagnose gründet sich auf die plötzlich nach dem Trauma oder der Körperanstrengung beobachteten sämmtlichen Symptome der Mitralinsufficienz.

Die Prognose der sämmtlichen Klappenzerreissungen ist natürlicher Weise eine sehr ungünstige. Es entsteht plötzlich ein bedeutender Herzfehler, welchem die Ventrikel nicht im Stande sind durch allmähliche Hypertrophie ihrer Wandungen das Gleichgewicht zu

halten. Es treten sehr bald alle Erscheinungen eines uncompensirten Herzfehlers auf und die Verletzten erliegen nach kürzerer oder längerer Zeit den Folgen desselben.

In *Barié's* 35 Fällen trat der Tod 34 Mal ein; über den letzten Fall fehlt eine Angabe hierüber. In den 3 bei *Schuster* aufgezählten Fällen erfolgte bei Ruptur der Mitralsegel der Tod 1 Mal schon nach 1 Stunde, 1 Mal nach 6 Monaten; im dritten Falle findet sich keine diesbezügliche Angabe.

In den 6 Fällen von Aortenklappenruptur der eigenen Tabelle erfolgte der Tod 1 Mal nach $2^1/_2$ Monaten (Fall 23), 1 Mal nach 18 Wochen (Fall 20), 1 Mal nach 5 Monaten (Fall 22) und 1 Mal erst nach mehreren Jahren (Fall 19). Bei den Fällen 21 und 24 ist über den Tod nichts bemerkt worden.

Betreffs der Behandlung dieser Rupturen sei hier nur erwähnt, dass dabei dieselben Indicationen zu erfüllen sind, wie auch bei uncompensirten Herzfehlern, die auf andere Art entstanden waren.

Die Rupturen der Gefässe können, was ihre Entstehung anbetrifft, durch verschiedene Gründe bedingt sein. Entweder halten die Semilunarklappen den plötzlich abnorm erhöhten Blutdruck aus und die Blutgefässe selbst rupturiren oder die Zerreissung tritt aus anderen Gründen ein. In allen den Fällen, in welchen das Gefäss nach einem Sturze zerriss, lässt sich die Entstehung der Ruptur in folgender Art erklären. Während der Körper fällt, haben alle Theile desselben das Bestreben, sich nach dem Gesetze der Schwerkraft dem Mittelpunkte der Erde zu nähern. Schlägt nun der Körper auf der Erde auf, so prallt die äussere Wand desselben durch den plötzlichen Anschlag zurück. Das in der Brust nur durch den Zusammenhang mit den Gefässen lose befestigte Herz strebt in der ihm

einmal mitgetheilten Bewegung nach dem Erdinnern zu weiter, die Aufhängebänder desselben, die Gefässe, werden plötzlich gedehnt. Die Arteria pulmonalis vermag dieser Dehnung in Etwas nachzugeben; die Aorta dagegen ist durch die zu den oberen Extremitäten und dem Halse gehenden Gefässe fixirt, sie kann dem plötzlichen Zuge nicht folgen, sie reisst. Ist die Gewalteinwirkung hierbei eine sehr grosse, so reisst das Herz vollständig ab, wie solche Fälle mehrfach beobachtet worden sind.

Eine dritte Art der Erklärung für die traumatische Aortenruptur giebt *Gaujot* an (bei *Chauvel*[1]). Nach ihm wird die Aorta im Momente der starken äusseren Compression fixirt und mit Blut ausgedehnt; die Aorta wird nun in Folge der stürmischen Herzbewegungen noch mehr mit Blut angefüllt; sie theilt den Choc des andrängenden Blutes den Wandungen mit, und diese, zu schwach, dem Choc Widerstand zu leisten, geben nach und zerreissen.

Traumatische Zerreissungen der Pulmonalarterie wurden nur 2 Mal beobachtet (cf. Tabelle, Fall 25 und 26). In beiden Fällen war die Gewalt eine äusserst heftige; im Falle 26 waren viele Rippen zerbrochen und der Bronchus der entsprechenden Seite zerrissen. Dass im Falle 25 (Compression eines 5jährigen Knaben durch ein grosses eisernes Maschinenrad) gar keine Verletzungen der Brustwand entstanden sind, dürfte sich daraus erklären, dass der kindliche Brustkorb vermöge seiner grossen Elasticität im Stande ist, eine verhältnissmässig starke Compression ertragen zu können, ohne dabei eine Continuitätstrennung seiner Wände erleiden zu müssen.

---

[1]) *Chauvel:* Note sur les ruptures de l'aorte in der Gazette médic. de Paris 1865. Nr. 27 und 28.

Die traumatischen Rupturen der grossen Venen entstehen wohl ebenfalls durch plötzliche Erhöhung des Blutdruckes in denselben. Ihre Wandung ist weit dünner, als die der arteriellen Gefässe und kann deshalb durch eine äussere Compression zusammengedrückt werden, während gleichzeitig das Lumen der zugehörigen dickwandigeren Arterie nur wenig oder gar nicht verändert ist. Der Durchtritt des Blutes durch die comprimirte Vene ist verhindert; durch die noch nicht verlegte Arterie strömt immer neues Blut hinzu; der Druck in der Vene wird ein abnorm hoher; die an und für sich schon nicht sehr starke Wandung des Gefässes vermag diesen Druck nicht zu ertragen, sie reisst.

Die traumatische Ruptur des Septum ventriculorum erklärt *Rosenthal*[1]) in folgender Art: er nimmt zunächst an, dass das Herz sich gerade in der Systole der Ventrikel befindet und dass die Arterien durch die äussere Gewalt abgeknickt sind, und fährt dann fort:

»Das in denselben (sc. den Ventrikeln) eingepresste Blut suchte einen Ausweg. In die Gefässe konnte es nicht wegen der Abknickung derselben, in die Vorhöfe gleichfalls nicht, weil die Klappen eingestellt waren. Es musste also entweder das Herz oder das Septum platzen. Letzteres geschah aus folgenden Gründen: Nach den *Ludwig*'schen Untersuchungen dehnt sich das Septum in der Systole in dem horizontalen Durchmesser. Die Wand wird dabei dünner, entsprechend den Muskelcontractionen, aber auch unnachgiebiger. Gleichzeitig aber wird auch die Wand nach rechts ausgebuchtet, da der Druck hier ein 10 Mal geringerer ist, als im linken Ventrikel.

[1]) *Rosenthal:* Traumatische Ruptur des Septum ventriculorum cordis in der Berliner klinischen Wochenschrift. Jahrgang XX. 1883. Nr. 15, p. 226.

Denkt man sich nun die Einwirkung auf das Septum in diesem Zustande, so wird man sich nicht wundern, dass an der getroffenen Stelle eine Zermalmung und ein Durchbruch in den rechten Ventrikel erfolgen mussten. Dafür spricht auch das Verhalten der Wundränder, die links bei Weitem schärfer waren, als rechts.«

Rupturen des Septum atriorum sind bisher nur zwei Mal beobachtet worden. In beiden Fällen war die Ursache ein Sturz aus beträchtlicher Höhe, in beiden Fällen war die Wirkung auf den Körper eine sehr intensive; im ersten (*Bernt:* Visa reperta II, p. 314; auch bei *Schuster,* Anlage I, Nr. 34) war die linke Clavicula luxirt, Manubrium sterni, 8 Rippen und der Körper des 5 Rückenwirbels gebrochen, beide Lungen, Zwergfell und die Leber mehrfach, Milz und rechte Niere geborsten. Im anderen Falle (Tabelle Fall 47) sind die entstandenen Nebenverletzungen nicht weniger bedeutend. Die Entstehung dieser Rupturen erklärt sich wohl in ähnlicher Weise, wie die des Septum ventriculorum. Das Blut steht im linken Vorhof unter einem weit höheren Drucke, als im rechten. Wird nun das Herz am Ende der Vorhofsdiastole von aussen comprimirt, so geräth das Blut in den Vorhöfen unter einen abnorm hohen Druck. Es kann nicht in die Ventrikel ausweichen, weil diese sich noch in der Systole befinden und deshalb noch kein Blut aufnehmen können; es kann auch nicht in die Venen resp. in die Lungen zurück; es entsteht also in den Vorhöfen ein abnorm hoher Druck. Diesen sucht das Blut auszugleichen, entweder indem es die Vorhofswandungen überhaupt sprengt oder indem es von dem Orte mit höherem Drucke, dem linken Vorhof, zu dem Orte mit niederem Drucke, dem rechten Vorhofe, hinstrebt und hierbei die Scheidewand zerreisst.

Die traumatischen Rupturen der Vorhöfe entstehen in derselben Art, wie die des Septum atriorum. Dass hierbei Zerreissungen des rechten Vorhofs häufiger sind, als solche des linken, folgt schon aus der Beschaffenheit ihrer Wandungen. Der rechte Vorhof hat die dünnste Wandung von sämmtlichen Herzhöhlen, er ist also auch am leichtesten zu zerreissen.

Die totale Abreissung des Herzens ist nach den bisher beobachten Fällen entstanden, entweder durch Fall des Körpers aus der Höhe oder Anprallen desselben an einen festen Gegenstand oder endlich auch durch starke Compression des Thorax. Der Mechanismus der Entstehung der Ruptur aus den beiden ersten Gründen ist schon oben unter der Entstehung der Gefässabreissung geschildert. Das Herz strebt in der durch die Gewalteinwirkung ihm mitgetheilten Bewegung weiter, auch wenn die Aussenwand des Körpers in ihrer Bewegung in dieser Richtung durch einen festen Gegenstand bereits gehindert ist. Die Gefässe, festgehalten durch ihre weiteren Verzweigungen, können dieser Bewegung nicht folgen, sie werden plötzlich angespannt und reissen ab, wenn die Bewegung des Herzens zu heftig ist.

Auch bei der Compression des Thorax reisst das Herz aus ähnlichen Gründen von den Gefässen ab. Bei der Compression geräth der Brustinhalt in toto plötzlich unter einen sehr hohen Druck und sucht nun nach Orten mit geringerem Drucke zu entweichen. Für die Brusteingeweide giebt es nun aber nur den Weg zu der Bauchhöhle hin. Das von ihnen am meisten bewegliche Herz nimmt diese Richtung am Entschiedensten auf, es spannt wiederum plötzlich die Gefässe an und bringt diese zur Ruptur, wenn die äussere Gewalt den Thorax stark genug comprimirt.

Casper hat mit den Versuchen, welche er mit

einer frischen Leiche anstellte, um durch äussere Compression innere Verletzungen zu erzeugen, durchaus negative Resultate erzeugt. Es scheinen demnach bei der Entstehung derartiger Rupturen die Verschiedenheiten in dem jeweiligen Zustand der Organe, wie sie eben durch das Leben bedingt sind, von wesentlichem Einflusse zu sein. Zur Erklärung für die Entstehung der traumatischen Herz- und Gefässrupturen wurde deshalb in dieser Arbeit auf den jeweiligen Füllungs- und Contractionsgegenstand der betreffenden Gefäss- und Herzabschnitte ein besonderer Nachdruck gelegt. Es ist damit aber nicht gesagt, dass nicht auch andere Momente, wie die Art des einwirkenden Traumas überhaupt, die Art und Weise, in welcher der Körper davon betroffen wurde, die Stellung und Lage des Körpers zur Zeit der Einwirkung mit von Einfluss sind. Es können immerhin bei der Entstehung der traumatischen Herz- und Gefässrupturen verschiedene Momente von Wirksamkeit sein.

Zum Schlusse meiner Arbeit erfülle ich die angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, dem Herrn Geheimen Hofrath Prof. Dr. *R. Maier*, für die gütige Ueberlassung des Materials, sowie Herrn Dr. *von Kahlden* für die freundliche Durchsicht der Arbeit meinen wärmsten Dank auszusprechen.